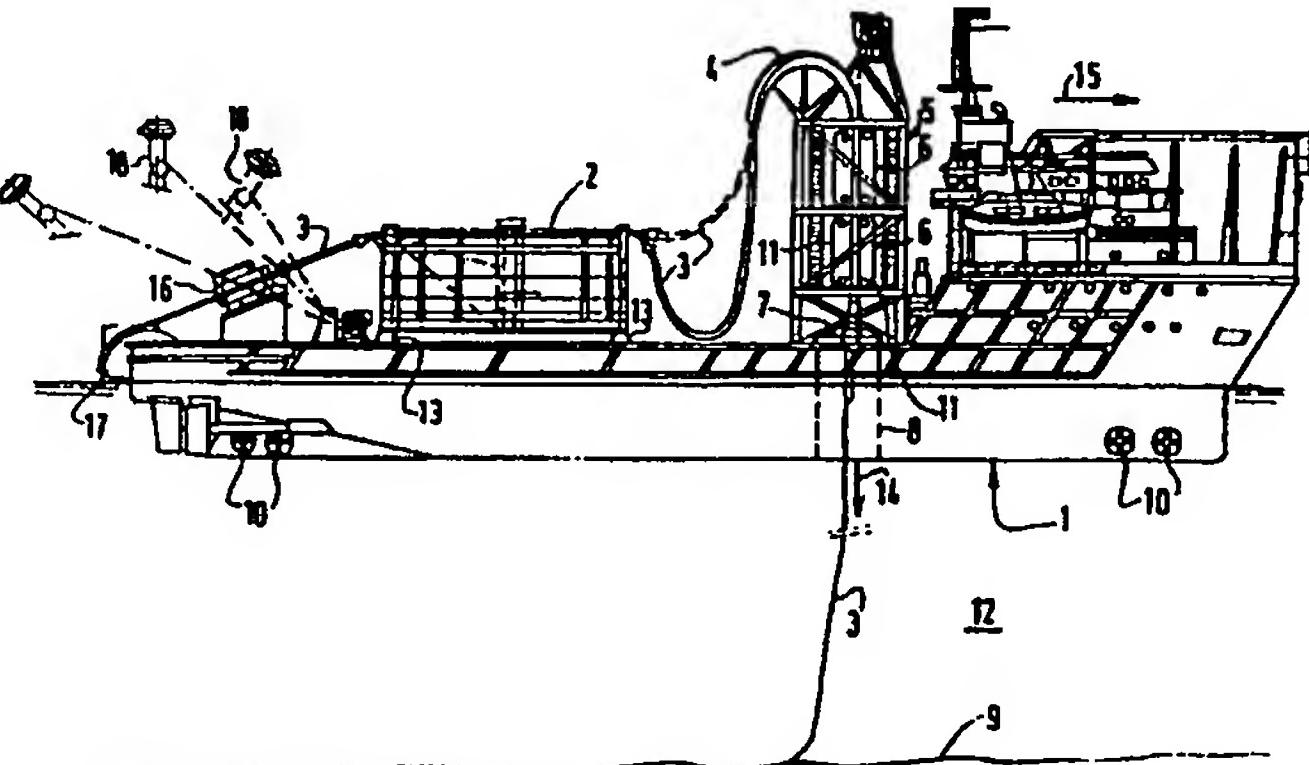




## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| (51) Classification internationale des brevets 5 :<br><br>F16L 1/22, 1/18   |  | A1  | (11) Numéro de publication internationale: WO 91/15699<br><br>(43) Date de publication internationale: 17 octobre 1991 (17.10.91) |
| <p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR91/00264</p> <p>(22) Date de dépôt international: 2 avril 1991 (02.04.91)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité:<br/>90/04105 30 mars 1990 (30.03.90) FR</p> <p>(71) Déposant (<i>pour tous les Etats désignés sauf US</i>): COFLEXIP [FR/FR]; 88, avenue du Général-Leclerc, F-92100 Boulogne-Billancourt (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et</p> <p>(75) Inventeurs/Déposants (<i>US seulement</i>): MALOBERTI, René [FR/FR]; 196, boulevard de Stalingrad, F-94500 Champs-sur-Marne (FR). COUTAREL, Alain [FR/FR]; 58, bd de la Tour Maubourg, F-75007 Paris (FR). ESPINASSE, Philippe [FR/US]; 11319 Olympia, Houston, TX 77077 (US).</p>   |  | <p>(74) Mandataire: NONY, Michel; Cabinet Nony &amp; Cie, 29, rue Cambacérès, F-75008 Paris (FR).</p> <p>(81) Etats désignés: AT (brevet européen), AU, BE (brevet européen), BR, CA, CH (brevet européen), DE (brevet européen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), GR (brevet européen), IT (brevet européen), LU (brevet européen), NL (brevet européen), NO, SE (brevet européen), US.</p> <p>Publiée<br/> <i>Avec rapport de recherche internationale.<br/> Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</i></p> |   |
| <p>(54) Title: DEVICE AND PROCESS FOR UNROLLING FLEXIBLE TUBULAR CONDUITS ESSENTIALLY VERTICALLY</p> <p>(54) Titre: DISPOSITIF ET PROCEDE POUR DEROULEMENT SENSIBLEMENT VERTICAL DES CONDUITES TUBULAIRES FLEXIBLES</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A device for laying flexible tubular conduits from a floating support comprises rigid accessories the outer dimension of which is greater than the outer diameter of the conduit. It comprises main, linear winch-type tensioning means (6) for normal lowering of the flexible conduit (3) to be laid. The linear winch has an essentially vertical axis and comprises the last means for guiding the flexible conduit at the level of the floating support (1) and auxiliary holding means (19) which hold the flexible conduit by means of an accessory (21) mounted on the flexible conduit, such as an end fitting or an auxiliary accessory, and enable the main tensioning means (6) to clear a section of flexible conduit on which the accessory (21) is mounted.</p> <p>(57) Abrégé</p> <p>Dispositif de pose à partir d'un support flottant de conduites flexibles comportant des accessoires rigides dont la dimension extérieure est supérieure au diamètre externe de la conduite. Il comporte des moyens tensionneurs principaux (6) de type treuil linéaire destinés à assurer la descente normale de la conduite flexible (3) en vue de sa pose, ledit treuil linéaire étant d'axe sensiblement vertical et comprenant le dernier moyen de guidage de la conduite flexible au niveau du support flottant (1) et des moyens d'arrêt supplémentaires (19) qui retiennent la conduite flexible par un accessoire (21) monté sur la conduite flexible, tel qu'un embout ou un accessoire auxiliaire et permettant le franchissement desdits moyens tensionneurs principaux (6) par un tronçon de conduite flexible sur lequel est monté ledit accessoire (21).</p> |  |   |   |



**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publient des demandes internationales en vertu du PCT.

|    |                           |    |   |    |                       |
|----|---------------------------|----|---|----|-----------------------|
| AT | Autriche                  | ES | Espagne                                       | MG | Madagascar            |
| AU | Australie                 | FI | Finlande                                      | ML | Mali                  |
| BR | Barbade                   | FR | France  | MN | Mongolie              |
| BE | Belgique                  | GA | Gabon   | MR | Mauritanie            |
| BF | Burkina Faso              | GB | Royaume-Uni                                   | MW | Malawi                |
| BG | Bulgarie                  | GN | Guinée  | NL | Pays-Bas              |
| BJ | Bénin                     | GR | Grèce   | NO | Norvège               |
| BR | Brésil                    | HU | Hongrie                                       | PL | Pologne               |
| CA | Canada                    | IT | Italie  | RO | Roumanie              |
| CF | République Centrafricaine | JP | Japon   | SD | Soudan                |
| CG | Congo                     | KP | République populaire démocratique<br>de Corée | SE | Suède                 |
| CH | Suisse                    | KR | République de Corée                           | SN | Sénégal               |
| CI | Côte d'Ivoire             | LI | Liechtenstein                                 | SU | Union soviétique      |
| CM | Cameroun                  | LK | Sri Lanka                                     | TD | Tchad                 |
| CS | Tchécoslovaquie           | LU | Luxembourg                                    | TC | Togo                  |
| DE | Allemagne                 | MC | Monaco  | US | Etats-Unis d'Amérique |
| DK | Danemark                  |    |   |    |                       |

- 1 -

Dispositif et procédé pour déroulement sensiblement vertical des conduites tubulaires flexibles.

L'invention se rapporte principalement à un dispositif et/ou un navire équipé de ce dispositif pour effectuer la pose de conduites flexibles, notamment des conduites tubulaires flexibles comportant des moyens tensionneurs disposés sur la trajectoire verticale de ladite conduite tubulaire flexible.

Il est connu d'effectuer, à partir d'un navire, la pose de conduites tubulaires flexibles. Une telle conduite peut être stockée dans un panier d'axe vertical, ou sur un tambour d'axe horizontal. La conduite est déroulée sensiblement horizontalement à partir des moyens de stockage.

La conduite est retenue par des moyens tensionneurs assurant sa suspension. Les moyens tensionneurs supportent la tension mécanique provenant du poids de la conduite déroulée et évitent ainsi aux moyens de stockage de subir ce poids. Après les moyens tensionneurs, la conduite tubulaire flexible passe sur un organe déviateur tel qu'une roue ou une goulotte incurvée, placée par exemple à l'arrière du navire et assurant le guidage de la conduite flexible et le franchissement du bord du navire, l'axe de la conduite passant d'une direction sensiblement horizontale à une direction fortement inclinée, l'angle d'inclinaison pouvant être de quelques degrés à environ 15 à 20 degrés par rapport à la verticale. La conduite plonge dans l'eau pour être déposée sur le fond marin. Les moyens tensionneurs ainsi que la roue assurant le passage de la trajectoire horizontale à la trajectoire verticale doivent donc supporter le poids de la conduite tubulaire flexible compris entre le navire et le fond au fur et à mesure que le navire de pose progresse. Des moyens tensionneurs ainsi que l'organe déviateur doivent donc pouvoir supporter la traction exercée par la partie de la conduite flexible suspendue entre le navire et le fond. Dans le but de pouvoir poser des conduites flexibles de diamètre relativement gros dans des profondeurs d'eau importantes, on est conduit à employer des moyens tensionneurs et des organes

- 2 -

déviateurs dont les dimensions et le coût posent problème, et qui craint un encombrement excessif sur le pont du navire de pose.

Il est également connu d'utiliser pour effectuer la pose un équipement tel qu'un treuil combinant des fonctions de stockage et des tensionneurs de la conduite flexible, ce qui nécessite également de faire passer la conduite flexible sur un organe déviateur pour la mettre à l'eau. Un tel treuil, de même que l'organe déviateur deviennent d'une dimension et d'un encombrement excessifs lorsque le diamètre de la conduite et la profondeur d'eau augmentent. Au fur et à mesure que le diamètre de la conduite tubulaire flexible et la profondeur augmentent, la taille de la roue devient de plus en plus importants. Une telle roue peut avoir un diamètre de l'ordre de 10 mètres pour une profondeur sensiblement égale à 500 mètres.

Avec les dispositifs de type connu, il n'est pas possible de dépasser cet ordre de profondeur. Les roues de diamètre supérieur sont difficilement réalisables.

De plus, on a des problèmes de passage des embouts de connexion des sections de conduites tubulaires flexibles ou des accessoires auxiliaires montés sur la conduite flexible, tels que colliers, raidisseurs, bouées, anodes, etc ..., du fait que ces accessoires relativement rigides et dont la dimension transversale externe est supérieure au diamètre externe de la conduite flexible doivent passer sur l'organe déviateur.

Ces problèmes peuvent être résolus, de manière connue en utilisant des portiques basculant tels que décrits dans le brevet français 85 05440 (publié sous le N° 2 580267). Mais, de même que dans le cas des équipements de pose connus tels que des moyens tensionneurs, treuils et organes déviateurs, il a été trouvé malgré les avantages d'un tel dispositif, qu'il devenait d'un encombrement excessif lorsque le diamètre des conduites flexibles et la profondeur d'eau augmentent.

Avec les dispositifs de type connu, il n'est pas possible de dépasser une profondeur d'eau de l'ordre de 500 mètres lorsque le diamètre interne de la conduite tubulaire flexible à poser atteint environ 30 cm.

La présente invention a pour but la pose des conduites flexibles à des profondeurs sensiblement supérieures à celles qui sont possible en utilisant les moyens connus comme par exemple une profondeur de l'ordre de 1000 à 2000 mètres. Le dispositif selon la présente invention devant pouvoir supporter des forces de traction importantes qui peuvent atteindre et même dépasser 250 tonnes dans le cas d'une conduite de diamètre sensiblement égal à 30 cm (12 pouces selon les mesures anglo-saxonnes) pour une profondeur de 1000 mètres. A l'exception des tronçons comportant un accessoire rigide, ou de rigidité augmentée par rapport à la flexion de la conduite flexible, et dont l'encombrement extérieur dépasse le diamètre extérieur de la conduite flexible, la descente de longueur continue de conduite tubulaire flexible est assurée par les moyens tensionneurs principaux qui reprennent la tension mécanique exercée par la partie de la conduite flexible suspendue aux moyens tensionneurs entre le navire de pose et le fond. Dans ces conditions, la tension en amont des moyens tensionneurs s'exerçant sur la partie amont de la conduite flexible en provenance des moyens de stockage est très faible, et, de préférence, pratiquement négligeable. Il a été trouvé que dans ces conditions il devient possible de faire subir à un tronçon de conduite situé dans la partie amont, entre les moyens de stockage et les moyens tensionneurs, une flexion relativement importante, ceci étant expliqué par le fait qu'il n'y a pas, dans ce cas, combinaison de la flexion avec une charge de traction axiale. Le dispositif selon l'invention permet aussi sans recourir à des équipements encombrants et sophistiqués, de réaliser des changements imposés à la conduite flexible entre le point où elle est extraite des moyens de stockage et l'endroit où elle pénètre dans l'eau, l'axe du flexible devant, par exemple, passer d'une direction horizontale à une direction voisine de la verticale. On peut ainsi faire passer la conduite flexible sur un organe de guidage tel qu'une gouttière incurvée ou une roue de faible diamètre, y compris le passage des accessoires rigides et encombrants montés sur la conduite. Les moyens tensionneurs utilisés sont du type treuil linéaire. Il a été trouvé que les treuils de ce type permettent d'augmenter la charge de tension axiale exercée par la conduite flexible et qui doit être

- 4 -

reprise par les moyens tensionneurs, ce qui permet, pour une conduite flexible de structure donnée, d'augmenter la profondeur d'eau dans laquelle elle peut être posée.

D'une façon générale, un treuil est un équipement de manutention qui permet de mettre une charge en mouvement, l'effort étant transmis à la charge au travers d'un corps allongé, comme par exemple un câble, un fil, une conduite tubulaire flexible ou un pipeline. La charge peut être le poids propre de la conduite et/ou résulter des forces additionnelles exercées, comme par exemple forces de friction, forces hydrauliques, poids ou résistance au mouvement d'un objet attaché. On entend par treuil-linéaire un treuil pour lequel la portion de conduite sur laquelle le treuil exerce son action est rectiligne. En d'autres termes, le treuil-linéaire se caractérise par le fait que la conduite n'est soumise à aucune flexion entre l'amont du treuil, constitué par le point où la conduite entre dans le treuil avec une tension mécanique  $T_0$  et l'aval du treuil constitué par le point où la conduite quitte le treuil et où la tension axiale dans la conduite est supérieure à  $T_0$ . Divers exemples de treuils-linéaires sont connus comme par exemple le tensionneur à chenilles dont un exemple est décrit dans le brevet FR 2.089.215, un tensionneur à pneu dont un exemple est décrit dans le brevet 3.589.580, une pince pas-à-pas dont un exemple est décrit dans le brevet US 3.215.203, ou un dispositif hybride comme par exemple un tensionneur comportant deux chenilles et deux pneus, tel qu'illustré dans le brevet FR 2.501.828. Ne sont pas considérés comme des treuils linéaires des treuils à tambour motorisé, des cabestans mono ou double tambours ou des cabestans multi-roues.

Outre le treuil linéaire, le dispositif selon la présente invention comporte des moyens de retenue auxiliaires destinés à la reprise de l'effort de sustentation de la conduite flexible lors du franchissement du treuil linéaire par un accessoire rigide et encombrant. Pendant cette étape de franchissement par l'accessoire, le treuil linéaire n'est pas utilisé pour participer à la reprised des efforts de tension de la conduite flexible, et il est mis en position ouverte de façon à libérer le passage central de dimension

- 5 -

transversale suffisante pour laisser passer librement l'accessoire encombrant.

Par exemple les organes de préhension par le treuil, tels que des chenilles sans fin équipées de patins, ou des roues équipées de pneus, sont montés sur au moins deux châssis se faisant face, les châssis étant disposés de façon à pouvoir être écartés latéralement les uns des autres, ce qui permet d'agrandir la dimension transversale du passage vertical.

Il est bien entendu que le franchissement des moyens tensionneurs principaux peut consister en la libération de la conduite flexible et au contournement des moyens tensionneurs principaux par l'accessoire, sans sortir du cadre de la présente invention.

Les moyens de retenue auxiliaires comportent au moins des organes de retenue mobiles dont une première extrémitée est connectée à l'accessoire monté sur la conduite flexible pendant la durée de la phase de franchissement du treuil linéaire par l'accessoire, l'effort de traction axiale exercé par la conduite flexible étant transmis par l'accessoire auxdits organes de retenue mobiles.

Avantageusement, les organes de retenue mobiles se déplacent dans des plans verticaux contenant l'axe de la conduite flexible qui sont situés entre deux châssis supportant les organes de préhension du treuil linéaire, de manière à éviter une interaction entre les organes de retenue mobiles et le treuil linéaire.

De façon avantageuse, les moyens de retenue auxiliaires comportent au moins un, et de préférence au moins deux organes allongés de traction tels que des câbles métalliques, des cordes ou des chaînes qui jouent le rôle d'organes de retenue mobiles. Dans un mode réalisation préférenciel, les organes de retenue mobiles sont constitués par des câbles dont la première extrémité inférieure est fixée à l'accessoire monté sur la conduite flexible, et qui sont enroulés à leur seconde extrémité sur des treuils de manœuvre. D'autres moyens connus tels que des vérins hydrauliques ou mécaniques peuvent mis en œuvre sans sortir du cadre de la présente invention.

- 6 -

Dans un mode de réalisation particulier, les moyens de retenue auxiliaires comportent en outre des organes de retenue fixes qui permettent d'assurer la suspension sans déplacement vertical de la conduite flexible par l'intermédiaire de l'accessoire monté sur la conduite, l'accessoire étant porté par lesdits organes retenus fixes.

Avantageusement, les organes de retenue fixes comportent une table support qui est centrée sur l'axe vertical des moyens tensionneurs principaux, et de préférence disposés sous les moyens tensionneurs principaux.

La table support possède une position ouverte qui permet le passage libre des accessoires montés sur la conduite et une position fermée qui permet d'assurer le support desdits accessoires de façon à pouvoir suspendre la conduite flexible par l'intermédiaire de l'accessoire. Ladite position fermée permet néanmoins le passage libre de la conduite flexible en dehors des accessoires.

La table support permet d'effectuer diverses opérations nécessaires sur la conduite tubulaire du flexible. Par exemple, on effectue le raccordement des tronçons successifs de la conduite tubulaire flexible. Les raccords sont effectués par exemple par bridages, par vissages ou par soudures d'embouts disposés aux extrémités de chaque section de conduite tubulaire flexible.

Avantageusement, on utilise une ouverture centrale dans le navire, appelé moon pool dans la suite de ce brevet, pour effectuer la pose de la conduite tubulaire flexible. L'utilisation du moon pool permet de réduire au minimum les effets de sustentation dynamique imposés à la conduite tubulaire flexible, par exemple les mouvements du navire et qui augmentent de façon nuisible la traction supportée par la conduite flexible.

Avantageusement, le navire de pose compose une structure support tel qu'un derrick de façon à pouvoir supporter les moyens tensionneurs principaux, ainsi que les organes de guidage tels que gouttières inversées ou roues. En outre, la seconde extrémité des organes de retenue mobiles peut être également fixé, directement ou indirectement à ladite structure support. Ainsi, par exemple, le ou

- 7 -

les treuils de manutention des câbles utilisés comme organes de support mobile sont montés sur le derrick.

L'invention a principalement pour objet un dispositif de pose à partir d'un support flottant de conduites flexibles comportant des accessoires rigides dont la dimension extérieure est supérieure au diamètre externe de la conduite, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens tensionneurs principaux de type treuil linéaire permettant d'assurer la descente normale de la conduite flexible en vue de sa pose, ledit treuil linéaire étant d'axe sensiblement vertical et comprenant le dernier moyen de guidage de la conduite flexible au niveau du support flottant et des moyens de retenue auxiliaires qui retiennent la conduite flexible par un accessoire monté sur la conduite flexible, tel qu'un embout ou un accessoire auxiliaire et permettant le franchissement desdits moyens tensionneurs principaux par un tronçon de conduite flexible sur lequel est monté ledit accessoire.

L'invention a également pour objet un dispositif caractérisé par le fait que les moyens tensionneurs principaux comportent une pluralité de chenilles assurant la saisie de la surface externe de la conduite flexible.

L'invention a également pour objet un dispositif caractérisé par le fait que les moyens de retenue auxiliaires comportent au moins un organe allongé de traction tel qu'un câble apte à être connecté auxdits accessoires montés sur la conduite flexible.

L'invention a également pour objet un dispositif caractérisé par le fait qu'il comprend un treuil de manoeuvre de l'organe allongé.

L'invention a également pour objet un dispositif caractérisé par le fait que les moyens de retenue auxiliaires comportent en outre une table support qui dans une première position ouverte laisse passer la conduite flexible ainsi que les accessoires montés sur la conduite flexible et dans une seconde position fermée assure le support d'une section de la conduite flexible par l'intermédiaire de l'embout monté à l'extrémité supérieure de ladite section.

- 8 -

L'invention a également pour objet un dispositif caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens de stockage de conduites flexibles et des moyens de guidage assurant le passage progressif de la direction de conduite flexible disposée dans les moyens de stockage à la direction sensiblement verticale des moyens tensionneurs principaux.

L'invention a également pour objet un dispositif caractérisé par le fait que les moyens de guidage comportent une goulotte en amont des moyens tensionneurs principaux.

L'invention a également pour objet un dispositif caractérisé par le fait qu'il comporte une structure de support tel qu'un derrick installé sur le support flottant de pose et permettant de supporter les moyens tensionneurs principaux, le treuil de manœuvre et les moyens de guidage.

L'invention a également pour objet un procédé de pose de conduites flexibles à partir d'un support flottant, caractérisé par le fait qu'il comporte les étapes consistant à :

- dérouler un tronçon de conduites flexibles saisie par sa surface extérieure par des moyens tensionneurs principaux du type treuil linéaire, l'axe du treuil linéaire étant sensiblement vertical, ledit treuil linéaire reprenant la traction exercée par la conduite flexible et constituant le dernier élément de guidage de la conduite flexible à bord du support flottant ;

- reprendre la traction exercée par la conduite flexible par des moyens de retenue auxiliaires travaillant en coopération avec un accessoire rigide monté sur la conduite flexible et des dimensions extérieures supérieures au diamètre extérieur de la conduite flexible ;

- relâcher les moyens tensionneurs principaux et les écarter latéralement de façon à laisser un passage libre dans l'axe des moyens tensionneurs de dimension supérieure à l'encombrement extérieur de l'accessoire monté sur la conduite flexible ;

- effectuer le franchissement des moyens tensionneurs principaux par le tronçon de conduite flexible sur lequel est monté l'accessoire, la tension exercée par la conduite flexible restant supportée par les moyens de retenue auxiliaires pendant que la

- 9 -

conduite flexible est descendue à travers l'espace libre entre les moyens tensionneurs principaux ;

- saisir par les moyens tensionneurs principaux la surface externe du nouveau tronçon de conduite flexible situé en amont de l'accessoire de manière à ce que la tension exercée par la conduite flexible puisse être à nouveau prise en charge par les moyens tensionneurs principaux ;

- libérer les moyens de retenue auxiliaires ;

- reprendre le déroulement du nouveau tronçon de la conduite tubulaire.

L'invention a également pour objet un procédé caractérisé par le fait que les moyens tensionneurs principaux sont du type comportant une pluralité de chenilles et que les moyens tensionneurs auxiliaires comportent au moins un treuil.

L'invention a également pour objet un procédé caractérisé par le fait que les moyens de retenue auxiliaires comportent au moins deux organes allongés de traction, tels qu'un câble manoeuvré par au moins un treuil et auquel l'accessoire monté sur la conduite tubulaire flexible peut être suspendu.

L'invention a également pour objet un procédé caractérisé par le fait que l'accessoire monté sur la conduite flexible comporte un embout monté à l'extrémité supérieure d'une première section de conduite flexible et que ledit procédé comporte en outre, postérieurement à l'étape de franchissement des moyens tensionneurs principaux par ledit accessoire, et avant l'étape saisie de la conduite flexible par les moyens tensionneurs principaux deux étapes intermédiaires consistant à :

- arrêter le défilement de la conduite flexible à travers les moyens tensionneurs principaux écartés ;

- amener, en la faisant descendre à travers l'espace libre entre les moyens tensionneurs principaux écartés une deuxième section de conduite flexible en tête de laquelle est monté un embout, et connecter l'embout monté en tête de la deuxième section à l'embout terminant la première section de la conduite flexible. .

L'invention a également pour objet un procédé caractérisé par le fait que l'accessoire monté sur la conduite flexible comporte un embout monté à l'extrémité supérieure d'une première

- 10 -

section de conduite flexible, que lesdits moyens de retenue auxiliaires comportent en outre une table support qui peut prendre une première position ouverte pour laquelle le diamètre de passage interne de la table est supérieur à l'encombrement extérieur de l'accessoire monté sur la conduite flexible et une seconde position fermée, dans laquelle le diamètre de passage interne de la table support est inférieur à la dimension extérieure de l'accessoire et supérieur au diamètre extérieur de la conduite flexible ; ledit procédé comportant en outre, postérieurement à l'étape de franchissement des moyens tensionneurs principaux par ledit accessoire, et avant l'étape de saisie de la conduite flexible par les moyens tensionneurs principaux, des étapes consistant à :

- assurer le défilement de la conduite flexible à travers les moyens tensionneurs principaux écartés jusqu'à ce que la face inférieure dudit accessoire monté sur la première section de conduite flexible vient en appui sur la table support qui se trouve dans sa seconde position fermée, de sorte que la traction exercée par la première section de conduite soit supporté par la table support sur laquelle repose l'accessoire ;

- détacher les organes de traction de l'accessoire ;  
- amener à travers l'espace libre entre les moyens tensionneurs principaux une deuxième section de conduite flexible en tête de laquelle est montée un embout et le connecter à l'embout terminant la première section de conduite flexible ; ainsi qu'une étape ultérieure qui consiste à libérer les moyens de retenue auxiliaires postérieurement à l'étape de la saisie de la conduite flexible par les moyens tensionneurs principaux et amener la table support dans sa première position ouverte.

L'invention a également pour objet un procédé caractérisé par le fait que la conduite flexible est une conduite tubulaire flexible.

L'invention sera mieux comprise au moyen de la description ci-après et des figures annexées données comme des exemples non limitatifs parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue de profil d'un navire de pose mettant en oeuvre le procédé selon la présente invention ;

- 11 -

- la figure 2 est un schéma explicatif de la mise en oeuvre d'une table de travail dans le procédé selon la présente invention ;

- la figure 3 est un schéma explicatif de la mise en oeuvre de treuil dans le procédé selon la présente invention.

Sur les figures 1 à 3 on a utilisé les mêmes références pour désigner les mêmes éléments.

Sur la figure 1, on peut voir le navire de pose équipé du dispositif selon la présente invention. Sur la figure, on a illustré un exemple de navire poseur 1 de type perfectionné, comportant notamment des moyens 10 de positionnement dynamique.

Le dispositif selon la présente invention comporte des moyens de stockage 2 de la conduite tubulaire flexible 3, des moyens de guidage 4 de la conduite tubulaire flexible 3 et des moyens tensionneurs 6 du type treuil linéaire.

Les moyens de stockage 2 comportent avantageusement un panier de forme sensiblement cylindrique d'axe vertical.

Les moyens de guidage comportent par exemple une roue, ou comme illustré sur la figure, une goulotte 4 permettent le passage de la conduite tubulaire flexible 3 à une direction verticale. Entre le panier 2 et les moyens de guidage 4, la conduite tubulaire flexible 3 prend la forme d'une chaînette. La chaînette sera plus ou moins concave selon la longueur de la conduite flexible suspendue entre les moyens de stockage 2 et les moyens de guidage 4. Sur la figure, on a illustré une trajectoire supérieure correspondant par exemple à une conduite tubulaire flexible ayant un diamètre intérieur sensiblement égal à 7,5 cm (3 pouces selon en utilisant les mesures anglo-saxonnes), et une trajectoire inférieure, correspondant par exemple à une conduite tubulaire flexible ayant un diamètre interne sensiblement égal à 30 cm (12 pouces en utilisant les mesures anglo-saxonnes).

En sortie des moyens de guidage 4, on a disposé les moyens tensionneurs 6. Dans l'exemple illustré sur la figure, on a disposé en série deux moyens tensionneurs 6 de type multichenilles montés sur un derrick 5 de forme sensiblement parallélépipède rectangle. Chacun desdits moyens tensionneurs 6 reprend une partie de la chaînette. Il est bien entendu que l'utilisation d'un treuil linéaire

- 12 -

unique, notamment du type multichenilles ne sort pas du cadre de la présente invention. D'autres formes par exemple pyramidale du derrick 5 ne sortent pas du cadre de la présente invention. Les moyens tensionneurs 6 sont disposés verticalement en aval des moyens de guidage 4, des moyens de stockage 2 et en amont d'une table de travail 7 permettant la manutention de la conduite tubulaire flexible 3. Les moyens tensionneurs 6 sont destinés à supporter le poids de la conduite tubulaire flexible 3 disposée verticalement jusqu'au fond marin 9. Les moyens tensionneurs 6 comportent par exemple une pluralité de chenilles 11. Par exemple, chaque moyen tensionneur 6 comporte 2, 3 ou 4 chenilles 11 qui exercent une force de serrage sur la conduite tubulaire 3. L'avance simultanée des chenilles 11 exerçant la force de serrage sur la conduite tubulaire 3 permet la descente de la conduite tubulaire 3 selon la flèche 14. Simultanément, le navire 1 avance selon la flèche 15.

Le fait d'utiliser des moyens tensionneurs 6 disposés verticalement permet de faire passer la conduite tubulaire 3 par le moon pool 8 du navire 1. Cette disposition évite d'avoir les moyens tensionneurs 6 et la goulotte 4 placés à l'arrière ou à l'avant du navire. Une position excentrée, par exemple à l'avant ou à l'arrière du navire et non pas en position centrale comme le permet le moon pool entraîne une aggravation sensible des effets dynamiques induits par les mouvements du navire, d'où une augmentation néfaste des efforts de traction axiale supportés par la conduite flexible.

Avantageusement, le navire 1 comprend des moyens permettant le transbordement en mer de conduites tubulaires flexibles 3 à partir d'un navire de ravitaillement (supply en terminologie anglo-saxonne). Dans l'exemple illustré sur la figure, le moyen de transbordement disposé à l'arrière comporte une goulotte 17, un moyen tensionneur 16, un portique 18 dont trois positions ont été représentées sur la figure 1. Le moyen tensionneur 16 comporte par exemple deux chenilles diamétralement opposées.

Sur la figure 2, on peut voir le procédé de pose des sections des conduites tubulaires flexibles 3, avantageusement mis en œuvre dans le procédé selon la présente invention.

- 13 -

Sur la figure 2a, on peut voir une étape normale de pose de conduites tubulaires flexibles 3. La table de travail 7 est ouverte pour permettre le passage de la conduite tubulaire flexible 3 vers la mer 12. On se trouve au niveau d'une section de conduite tubulaire flexible dont on n'a pas encore atteint l'extrémité équipée d'un embout. Chaque section de conduites tubulaires flexibles 3 est terminée par un embout 21 normalement posé et testé en usine. Dans le cas où l'on détecterait un défaut dans la conduite tubulaire flexible 3, il est possible de poser un embout intermédiaire sur un navire de pose pour renforcer ou éliminer une section défectueuse de conduites tubulaires flexibles 3. Dans un tel cas, il sera nécessaire d'effectuer le test sur le site de la conduite tubulaire flexible 3.

Comme on peut le voir sur la figure 2b, l'embout 21a est attaché à des moyens de retenue auxiliaires. Par exemple, on utilise un câble 20 relié à un treuil 19. Dans l'étape illustrée sur la figure 2b, les moyens tensionneurs 6 assurent la suspension de la partie suspendue de la conduite tubulaire flexible 3. Cela est symbolisé par le fait que le câble 20 n'est pas tendu.

Les moyens tensionneurs 6 sont relâchés. Par exemple, dans le cas d'utilisation de moyens tensionneurs 6 à chenilles 11, on écartere les tiroirs des chenilles 11 comme illustré par les flèches 22 et 22'. Le câble 20 est tendu, le treuil 19 assurant la suspension de la conduite tubulaire flexible 3 comme illustré sur la figure 2c.

Le déroulement du câble 20 à partir du treuil 19, symbolisé par la flèche 14' permet d'amener l'embout 21 au niveau de la table de travail 7 comme illustré sur la figure 2d.

Sur la figure 2e, on a illustré la fermeture de la table de travail 7 illustrée par les flèches 24. A ce moment là, la table de travail 7 assure la sustentation de la conduite tubulaire flexible suspendue 3. Le maintien de l'embout 21 est assuré par exemple par épaulement, serrage ou coincement. Le câble 20 est tiré.

Comme illustré sur la figure 2f, on amène une nouvelle section de conduite tubulaire flexible 3 terminée par un second embout 21b. Contrairement à la précédente section de conduite

- 14 -

tubulaire flexible 3 déroulée sur une grande hauteur, par exemple sur une hauteur correspondant à la profondeur de 1000 m, la nouvelle conduite tubulaire flexible 3 supporte des efforts de traction faibles correspondant à son poids déroulé sur la hauteur du derrick 5.

On effectue au niveau de la table de travail 7 les manutentions nécessaires à la connexion des deux embouts 21 de façon à former une liaison hydraulique étanche à la pression nominale et à assurer une liaison mécanique permettant, notamment la suspension de section inférieure de la conduite tubulaire 3 par la nouvelle section.

Comme illustré par les flèches 23 et 23' de la figure 2g, on referme les moyens tensionneurs 6 pour permettre la suspension de la conduite tubulaire 3.

A ce moment là, il est possible, comme illustré par la flèche 25 de la figure 2h d'ouvrir la table de travail 7. La pose de conduite tubulaire 3, symbolisée par la flèche 14, peut reprendre à l'aide de moyens tensionneurs 6.

Sur la figure 3 on peut voir une variante du procédé de pose des sections de conduites tubulaires flexibles 3, selon la présente invention.

Dans l'exemple non limitatif illustré sur la figure 3, les moyens tensionneurs 6 comportent un treuil linéaire unique, comportant des chenilles 11. Il est bien entendu que la mise en œuvre d'un treuil linéaire comportant un seul train de chenilles 11 pour la mise en œuvre du procédé de la figure 2 ne sort pas du cadre de la présente invention.

Sur la figure 3a, on peut voir une étape normale de pose de conduites tubulaires flexibles 3. On se trouve au niveau d'une section de conduites flexibles dont on n'a pas encore atteint l'extrémité équipée d'un embout. La conduite 3 est déroulée dans le rør 12 comme symbolisé par la flèche 14. Pendant ce déroulement, on utilise le moyen tensionneur 6 comportant un treuil linéaire qui joue le rôle d'un moyen tensionneur principal. Sur la figure 3b, on est arrivé à l'extrémité d'une section de la conduite tubulaire 3 terminée par un embout 21a. L'embout 21 est solidarisé avec des montages de retenue auxiliaires. Dans l'exemple de la figure 3, les

- 15 -

moyens de retenue auxiliaires comportent deux câbles 20 manœuvrés par deux treuils 19 placés symétriquement par rapport à l'axe de la conduite 3. Dans l'exemple illustré sur la figure 3b, les moyens tensionneurs 6 principaux assurent la suspension de la partie suspendue de la conduite tubulaire flexible 3. Cela est symbolisé par le fait que les câbles 20 ne sont pas tendus.

Les moyens tensionneurs principaux 6 sont relachés. Par exemple, dans le cas d'utilisation d'un moyen tensionneur 6 à chenilles 11, on écarte le tiroir des chenilles 11 comme illustré par les flèches 22, 22'. Les câbles 20 sont tendus, le treuil 19 assure la suspension de la conduite tubulaire flexible 3 comme illustré sur la figure 3c. Le déroulement des câbles 20 à partir des treuils 19 permet le franchissement par l'embout 21 du moyen tensionneur principal 6 comportant le treuil linéaire, comme illustré sur la figure 3d.

Comme illustré sur la figure 3e, on amène une nouvelle section de conduite tubulaire flexible 3 terminée par un second embout 21b. Contrairement à la conduite tubulaire flexible 3 déroulée sur une grande hauteur, par exemple sur une hauteur correspondant à la profondeur de 1000 mètres, la nouvelle conduite tubulaire flexible 3 supporte des efforts de traction faibles correspondant à son poids déroulé sur la hauteur du derrick 5 jusqu'à l'embout 21a de la section de conduite tubulaire flexible 3 inférieure.

On effectue, au niveau de l'embout 21 de la section inférieure de la conduite tubulaire flexible 3, les manutentions nécessaires à la connexion des deux embouts 21, de façon à former une liaison hydraulique étanche à la mer à la pression nominale et assurer une liaison mécanique permettant, notamment la suspension de la section inférieure de la conduite tubulaire 3 par la nouvelle section.

Comme illustré par les flèches 23, 23' sur la figure 3f, on referme les moyens tensionneurs principaux 6 pour permettre la suspension de la conduite tubulaire flexible 3. A ce moment là, on déolidarise les câbles 20 de l'embout 21a de la section inférieure de la conduite tubulaire flexible 3. Les moyens tensionneurs principaux 6 assure la suspension de la conduite. La pose de la

conduite tubulaire flexible 3, symbolisée par la flèche 14, peut reprendre à l'aide des moyens tensionneurs principaux 6.

Selon une autre variante du procédé de pose selon l'invention, non illustré, il est possible de réaliser la pose d'une conduite flexible continue comportant un accessoire auxiliaire relativement rigide et encombrant, c'est-à-dire dont les dimensions transversales dépassent le diamètre extérieur de la conduite flexible sur laquelle il est monté.

L'opération consistant à faire passer lesdits accessoires à travers le treuil linéaire peut être réalisée de façon semblable à l'opération décrite par la figure 3, la différence étant que la conduite flexible 3 est continue sans interruption de part et d'autre de l'accessoire 21. Il n'est donc pas nécessaire comme illustré sur la figure 3e d'amener une nouvelle section de conduite flexible pour connecter son embout 21b à l'embout 21a de la première section. Il suffit de saisir l'accessoire 21 avec l'extrémité des câbles 20 au moment où il sort de la goulotte 4 pour se trouver à la verticale du treuil linéaire 6, la traction de la conduite étant reprise par les câbles 20 et on écarte les tiroirs du tensionneur 6. La descente de la conduite flexible 3 se poursuit, la conduite étant retenue par les câbles 20 descendus à partir du treuil 19. Une fois le treuil linéaire 6 franchi par l'accessoire 21, on peut resserrer à nouveau le treuil 6 sur la conduite et reprendre la poursuite de la pose à partir du treuil 6, les câbles 20 ayant été déconnectés de l'accessoire 21. La conduite tubulaire flexible 3 quitte le treuil linéaire avec une inclinaison importante, l'angle qu'elle présente par rapport à la verticale pouvant varier en fonction de la profondeur d'eau et des circonstances de l'opération de pose. Cet angle peut faire couramment 5 à 10 degrés, mais il peut aussi être extrêmement faible, la conduite étant pratiquement verticale, en particulier à grande profondeur d'eau ; ou encore atteindre environ 15 degrés. Une des originalités de l'invention réside dans l'absence de tout moyen de guidage de la conduite tubulaire flexible après qu'elle ait quitté les moyens tensionneurs principaux. Toutefois, il est à noter que les moyens tensionneurs principaux 6 peuvent eux-mêmes assurer un guidage et une déviation par rapport à la

- 17 -

verticale de la conduite tubulaire flexible 3. Par exemple, les moyens tensionneurs multi-chenilles permettent couramment une déviation par rapport à la verticale de plus ou moins 10 à 15°.

Bien que l'invention ait été décrite en relation avec des conduites tubulaires flexibles, il est bien entendu que la pose d'autres conduites flexibles ne sort pas du cadre de la présente invention. On peut utiliser le dispositif et le procédé selon la présente invention, notamment pour la pose de câbles, par exemple des câbles de traction, et surtout des câbles électriques. On entend par câbles électriques, tout câble comportant des conducteurs électriques, aussi bien les câbles de puissance que les câbles véhiculant de l'information.

L'invention s'applique principalement à la pose en mer profonde (profondeur supérieure à 900 m) des conduites tubulaires flexibles.

-18-

REVENDICATIONS

1 - Dispositif de pose à partir d'un support flottant de conduites flexibles comportant des accessoires rigides dont la dimension extérieure est supérieure au diamètre externe de la conduite, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens tensionneurs principaux (6) de type treuil linéaire permettant d'assurer la descente normale de la conduite flexible (3) en vue de sa pose, ledit treuil linéaire étant d'axe sensiblement vertical et comprenant le dernier moyen de guidage de la conduite flexible au niveau du support flottant (1) et des moyens de retenue auxiliaires (19) qui retiennent la conduite flexible par un accessoire (21) monté sur la conduite flexible, tel qu'un embout ou un accessoire auxiliaire et permettant le franchissement desdits moyens tensionneurs principaux (6) par un tronçon de conduite flexible sur lequel est monté ledit accessoire (21).

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens tensionneurs principaux (6) comportent une pluralité de chenilles (11) assurant la saisie de la surface externe de la conduite flexible (3).

3 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les moyens de retenue auxiliaires comportent au moins un organe allongé de traction (20) tel qu'un câble apte à être connecté aux dits accessoires montés sur la conduite flexible.

4 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait qu'il comprend un treuil 19 de manœuvre de l'organe allongé (20).

5 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les moyens de retenue auxiliaires (19) comportent en outre une table support (7) qui dans une première position ouverte laisse passer la conduite flexible (3) ainsi que les accessoires (21) montés sur la conduite flexible (3) et dans une seconde position fermée assurent le serrage d'une section de la conduite flexible (3) par l'intermédiaire de l'embout (21) monté à l'extrémité supérieure de la tige section.

-19-

6 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens de stockage (2) de conduites flexibles (3) et des moyens de guidage (4) assurant le passage progressif de la direction de conduite flexible disposée dans les moyens de stockage (2) à la direction sensiblement verticale des moyens tensionneurs principaux (6).

7 - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé par le fait que les moyens de guidage (4) comportent une goulotte en alement des moyens tensionneurs principaux (6).

8 - Dispositif selon la revendication 4 et 6, caractérisé par le fait qu'il comporte une structure de support (5) tel qu'un derrick installé sur le support flottant de pose (1) et permettant de supporter les moyens tensionneurs principaux (6), le treuil de manœuvre (19) et les moyens de guidage (4).

9 - Procédé de pose de conduites flexibles à partir d'un support flottant, caractérisé par le fait qu'il comporte les étapes consistant à :

- dérouler un tronçon de conduites tubulaires flexibles saisie par sa surface extérieure par des moyens tensionneurs principaux (6) du type treuil linéaire, l'axe du treuil linéaire étant sensiblement vertical, ledit treuil linéaire reprenant la traction exercée par la conduite flexible (3) et constituant le dernier élément de guidage de la conduite flexible à bord du support flottant (1) ;

- reprendre la traction exercée par la conduite flexible (3) par des moyens de retenue auxiliaires travaillant en coordination avec un accessoire rigide (21) monté sur la conduite flexible et des dimensions extérieures supérieures au diamètre extérieur de la conduite flexible, cet accessoire étant monté sur la conduite flexible ;

- relâcher les moyens tensionneurs principaux (6) et les écarter latéralement de façon à laisser un passage libre dans l'axe des moyens tensionneurs de dimension supérieure à l'ouverture extérieur de l'accessoire monté sur la conduite flexible ;

- effectuer le franchissement des moyens tensionneurs principaux (6) par le tronçon de conduite flexible sur lequel est

monté l'accessoire, la tension exercée par la conduite flexible (3) restant supportée par les moyens de retenue auxiliaires (20) pendant que la conduite flexible (3) est descendue à travers l'espace libre entre les moyens tensionneurs principaux ;

- saisir par les moyens tensionneurs principaux (6) la surface externe du nouveau tronçon de conduite flexible (3) situé en amont de l'accessoire de manière à ce que la tension exercée par la conduite flexible puisse être à nouveau prise en charge par les moyens tensionneurs principaux (6) ;

- libérer les moyens de retenue auxiliaires ;

- reprendre le déroulement du nouveau tronçon de la conduite tubulaire (3).

10 - Procédé selon la revendication 9, caractérisé par le fait que les moyens tensionneurs principaux (6) sont du type comportant une pluralité de chenilles et que les moyens tensionneurs auxiliaires (20) comportent au moins un treuil.

11 - Procédé selon la revendication 9 ou 10, caractérisé par le fait que les moyens de retenue auxiliaires auxiliaires comportent au moins deux organes allongés de traction, tels qu'un câble manœuvré par au moins un treuil (19) et auquel l'accessoire monté sur la conduite tubulaire flexible peut être suspendu.

12 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé par le fait que l'accessoire monté sur la conduite flexible (3) comporte un embout (21a) monté à l'extrémité supérieure d'une première section de conduite flexible (3) et que ledit procédé comporte en outre, postérieurement à l'étape de franchissement des moyens tensionneurs principaux (6) par ledit accessoire, et avant l'étape saisie de la conduite flexible (3) par les moyens tensionneurs principaux (6) deux étapes intermédiaires consistant à :

- arrêter le défilement de la conduite flexible (3) à travers les moyens tensionneurs principaux (6) écartés ;

- amener, en la faisant descendre à travers l'espace libre entre les moyens tensionneurs principaux écartés une deuxième section de conduite flexible (3) en tête de laquelle est monté un embout (21b), et connecter l'embout (21b) monté en tête de

-21-

la deuxième section à l'embout (21a) terminant la première section de la conduite flexible (3).

13 - Procédé selon la revendication 11, caractérisé par le fait que l'accessoire monté sur la conduite flexible comporte un embout (21a) monté à l'extrémité supérieure d'une première section de conduite flexible (3), que lesdits moyens de retenue auxiliaires comportent en outre une table support (7) qui peut prendre une première position ouverte pour laquelle le diamètre de passage interne de la table est supérieur à l'encombrement extérieur de l'accessoire (21) monté sur la conduite flexible (3) et une seconde position fermée, dans laquelle le diamètre de passage interne de la table support (7) est inférieur à la dimension extérieure de l'accessoire (21,21a) et supérieur au diamètre extérieur de la conduite flexible (3) ;

le dit procédé comportant en outre, postérieurement à l'étape de franchissement des moyens tensionneurs principaux (6) par ledit accessoire, et avant l'étape de saisie de la conduite flexible par les moyens tensionneurs principaux, des étapes consistant à :

- assurer le défilement de la conduite flexible à travers les moyens tensionneurs principaux (6) écartés jusqu'à ce qu' la face inférieure dudit accessoire monté sur la première section de conduite flexible vient en appui sur la table support qui se trouve dans sa seconde position fermée, de sorte que la traction exercée par la première section de conduite soit supporté par la table support (7) sur laquelle repose l'accessoire (21a) ;

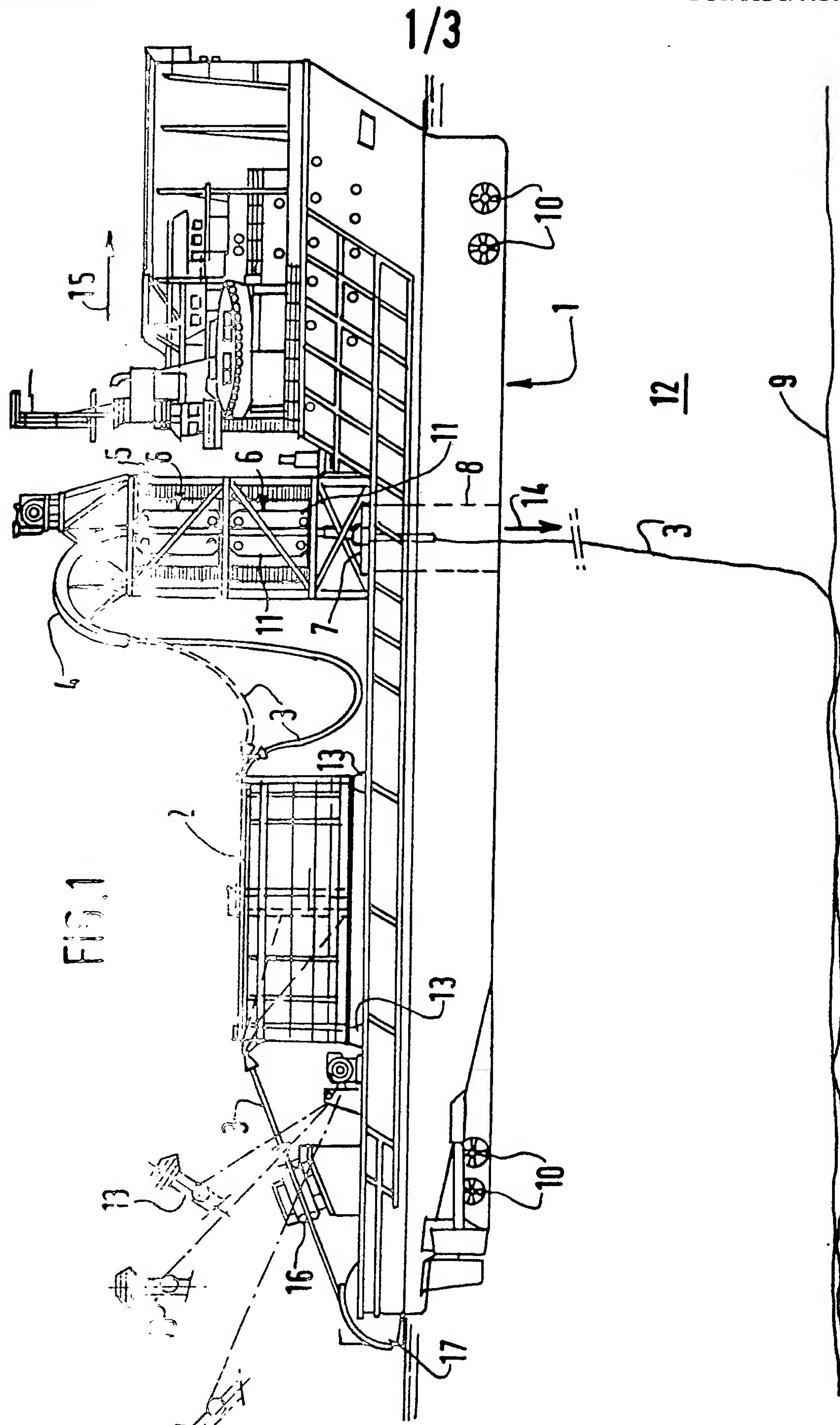
- détacher les organes de traction (20) de l'accessoire (21a) ;

- amener à travers l'espace libre entre les moyens tensionneurs principaux (6) une deuxième section de conduite flexible (3) en tête de laquelle est montée un embout (21b) et le connecter à l'embout (21a) terminant la première section de conduite flexible (3) ;

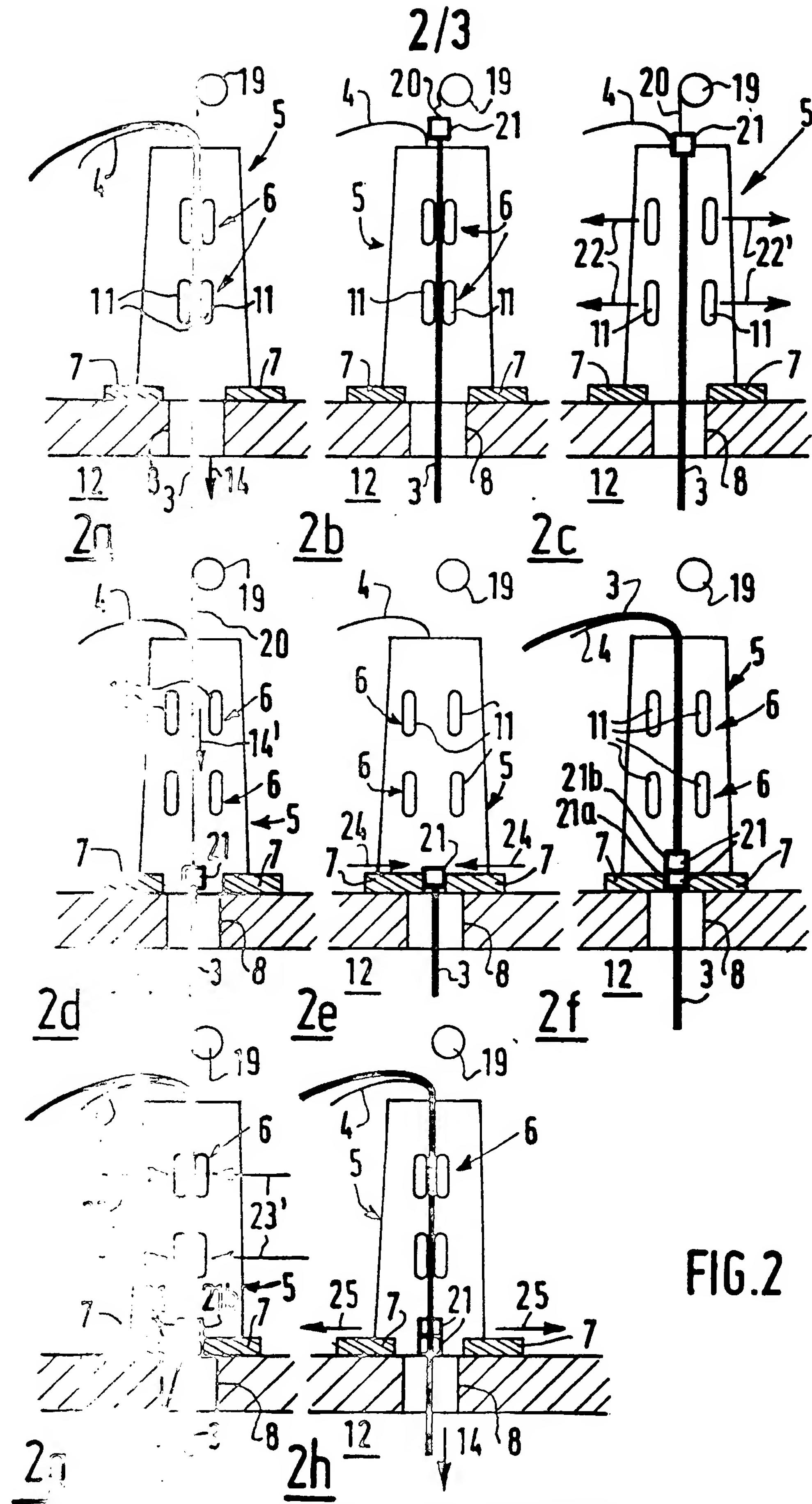
ainsi qu'une étape ultérieure qui consiste à libérer les moyens de retenue auxiliaires postérieurement à l'étape de la saisie de la conduite flexible (3) par les moyens tensionneurs principaux (6) et arrêter la table support (7) dans sa première position ouverte.

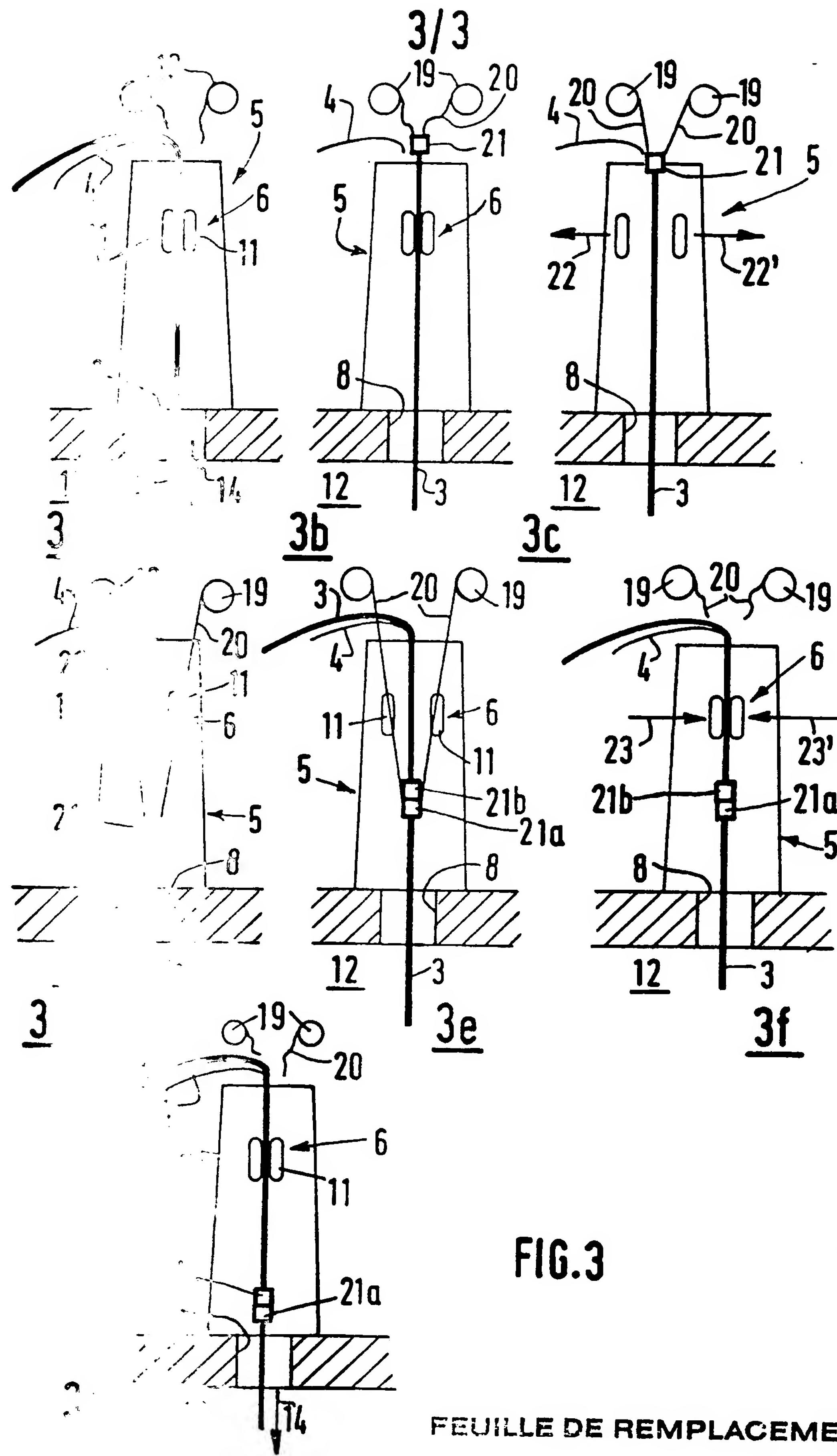
-22-

- 14 Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, caractérisé par le fait que la conduite flexible (3) est une conduite tubulaire flexible.



FEUILLE DE REMplacement





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR 91/00264

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>I. CLASSIFICATION OF THE MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) *   |  |   |
| According to International Classification (IPC) or to both National Classification and IPC   |  |   |
| Int.Cl. 5  | F 16 L 1/22; F 16 L 1/18   |   |
| <b>II. FIELD OF SEARCH</b>   |  |   |
| Minimum Documentation Searched ?   |  |   |
| <b>Classification Symbols</b>  | <b>Classification Symbols</b>  |   |
| Int.Cl. 5  | F 16 L   |   |
| Documentation Searched other than Minimum Documentation<br>to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *   |  |   |
| <b>III. DOCUMENTS CONSIDERED RELEVANT*</b>   |  |   |
| <b>Category</b>  | <b>Document, 11 with indication, where appropriate, of the relevant passages 12</b>  | <b>Relevant to Claim No. 13</b>                     |
| A  | US, A, 4073156 (SMITH) 14 February 1978,<br>see abstract; figures<br>---   | 1,3-5,9,10,11                                       |
| A  | EP, A, 54252 (GUSTO ENGINEERING B.V.) 23 June 1982,<br>see abstract; figures<br>---  | 1,4,8,9   |
| A  | EP, A, 770202 (TEXACO DEVELOPMENT CORP.) 18 July<br>1982, see figures<br>---   | 1   |
| A  | EP, A, 1059932 (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE, DES<br>COMBUSTIBLES ET LUBRIFIANTS) 22 February 67,<br>see page 2, line 109 - page 3, line 13;<br>figures<br>----- | 1   |
| -----  |  |   |
| <p>* Specific categories of documents:</p> <p>"A" document disclosed in the general state of the art which is not considered to involve an inventive step.</p> <p>"E" earlier document published on or after the international filing date.</p> <p>"L" document which is cited to establish the publication date of another document or to cite prior art.</p> <p>"O" document disclosed in oral disclosure, use, exhibition or publication.</p> <p>"P" document disclosed prior to the international filing date but not claimed.</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention.</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step.</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> |  |   |
| <b>IV. CERTAIN INFORMATION</b>   |  |   |
| Date of the International Search   | 18 July (12.07.91)   | Date of Mailing of this International Search Report |
| Internal Searcher  | only   | Signature of Authorized Officer                     |
| European Patent Office   |  |   |

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
IN INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

FR9100264  
SA 46498

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The member(s) listed below were found in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 18/07/91

| Patent family member(s) | Publication date | Patent family member(s)  | Publication date                             |
|-------------------------|------------------|--|--|
| US-A- 6                 | 14-02-78         | None   |  |
| E                       | 23-06-82         | NL-A- 8006816<br>JP-A- 57149687<br>JP-B- 59014671<br>US-A- 4433938 | 16-07-82<br>16-09-82<br>05-04-84<br>28-02-84 |
| EP                      | 18-07-72         | None   |  |
| C                       | 2                | None   |  |

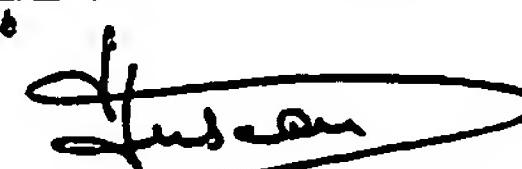
EPO FORM P0479

For more information on this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/FR 91/00264

Demande Internationale No

|  |   |   |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
|--|---|---|---|-------------|-----|---|---------------------------------------|-----|--|--|-----|---|---|-----|--|---|--|--|--|--|--|
| <b>I. CLASS</b>  |   | (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) <sup>7</sup>  |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB  |   | CIB F16L1/22 ; F16L1/18   |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| <b>II. DOMAIN</b>  |   | CIBLE DE LA RECHERCHE A PORTE   |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
|  |   | Documentation minimale consultée <sup>8</sup>   |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| Système de classification  |   | Symboles de classification  |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| CIB 5  |   | F16L  |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté   |   |   |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| <b>III. DOCUMENTS PERTINENTS</b> <sup>10</sup>   |   | DOCUMENTS PERTINENTS <sup>10</sup>  |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| Catégorie <sup>11</sup>  | Description des documents cités, avec indication, si nécessaire, <sup>12</sup> des passages pertinents <sup>13</sup>                                      |   | No. des revendications visées <sup>14</sup> |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| A  | U.S. 3,901,56 (SMITH) 14 février 1978<br>V. 1; 1; figures   |   | 1, 3-5,<br>9, 10,<br>11                     |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| A  | EP. 1,510,000 (GUSTO ENGINEERING B.V.) 23 juin 1982<br>V. 1; 1; figures   |   | 1, 4, 8,<br>9                               |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| A  | E.P. 1,200,22 (TEXACO DEVELOPMENT CORP.) 1972<br>V. 1; 1; S   |   | 1   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| A  | C.I. 1,100,32 (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE, DES<br>COMBUSTIBLES ET LUBRIFIANTS) 22 février 67<br>V. 1; 1; 2, ligne 109 - page 3, ligne 13;<br>f. 1; 1; 1 |   | 1   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| <p><b>IV. EXPPLICATION DES SYMBOLES</b></p> <table> <tr> <td>"Catégorie"</td> <td>"T"</td> <td>document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</td> </tr> <tr> <td>"A" de la date de dépôt international</td> <td>"X"</td> <td>document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</td> </tr> <tr> <td>"E" de la date de publication d'une spéciale</td> <td>"Y"</td> <td>document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</td> </tr> <tr> <td>"I," de la date de publication d'une spéciale (telle qu'indiquée)</td> <td>"&amp;"</td> <td>document qui fait partie de la même famille de brevets</td> </tr> <tr> <td>"O" de l'invention orale, à un usage, à l'intention</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" de la date de dépôt international, mais non indiquée</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> |   |   |   | "Catégorie" | "T" | document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention | "A" de la date de dépôt international | "X" | document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive | "E" de la date de publication d'une spéciale | "Y" | document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier. | "I," de la date de publication d'une spéciale (telle qu'indiquée) | "&" | document qui fait partie de la même famille de brevets | "O" de l'invention orale, à un usage, à l'intention |  |  | "P" de la date de dépôt international, mais non indiquée |  |  |
| "Catégorie"  | "T"   | document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention                           |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| "A" de la date de dépôt international  | "X"   | document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive  |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| "E" de la date de publication d'une spéciale   | "Y"   | document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier. |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| "I," de la date de publication d'une spéciale (telle qu'indiquée)  | "&"   | document qui fait partie de la même famille de brevets  |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| "O" de l'invention orale, à un usage, à l'intention  |   |   |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| "P" de la date de dépôt international, mais non indiquée   |   |   |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| IV. CERT   |   |   |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| Date à laquelle la recherche a été effectivement achevée   | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  |   |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| T 1991   | 14.08.91  |   |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| Administrateur de la demande internationale  | Signature du fonctionnaire autorisé   |   |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |
| ADMINISTRATION FEDERALE DES BREVETS  | HUBEAU M.G.<br>  |   |   |             |     |   |                                       |     |  |  |     |   |   |     |  |   |  |  |  |  |  |

RECHERCHE INTERNATIONALE  
DEMANDE INTERNATIONALE NO.

FR9100264

SA 46498

La présente recherche concerne les brevets cités dans le rapport de recherche. Lesdits brevets sont la propriété de l'Office européen des brevets à la date du dépôt de la demande internationale. Les renseignements sont fournis à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche.

Lesdits brevets sont la propriété de l'Office européen des brevets à la date du dépôt de la demande internationale.

Les renseignements sont fournis à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

18/07/91

|  | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s)   | Date de publication |
|--|---------------------|--|---------------------|
|  | 14-02-78            | Aucun  |                     |
|  | 23-06-82            | NL-A- 8006816 16-07-82<br>JP-A- 57149687 16-09-82<br>JP-B- 59014671 05-04-84<br>US-A- 4433938 28-02-84 |                     |
|  | 18-07-72            | Aucun  |                     |
|  |                     | Aucun  |                     |

EPO FORM P072

Pour toute

cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**